

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-190523

(43)Date of publication of application : 11.07.2000

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

(21)Application number : 10-372267

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 28.12.1998

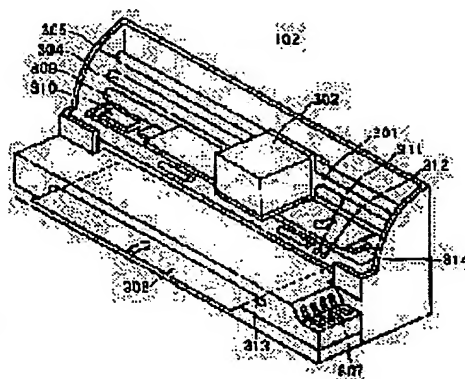
(72)Inventor : KOBAYASHI NOBUTSUNE

## (54) RECORDING APPARATUS AND METHOD FOR DETECTING REMAINING INK

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To correctly detect remaining ink by moving a carriage to a detecting position by a detecting means, waiting for a predetermined time, operating the detecting means and detecting the remaining ink.

**SOLUTION:** A carriage 301 is set on a printer, into which a replaceable ink cartridge 302 is loaded. A recording head for discharging ink in accordance with an ink jet system and an ink tank for supplying ink to the recording head are integrated in the ink cartridge. After the carriage 301 is moved to a position where remaining ink can be detected, the carriage is kept waiting for a predetermined time which is a time immediately after the carriage 301 stops to a predetermined time point. After the wait time has passed, the remaining ink is detected on the basis of a quantity of light received by an optical sensor 312. The remaining ink can be highly accurately detected with an amount of ink remaining in the ink tank being correctly reflected.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-190523

(P2000-190523A)

(43) 公開日 平成12年7月11日 (2000.7.11)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード (参考)

B 4 1 J 2/175

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z

2 C 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平10-372267

(22) 出願日

平成10年12月28日 (1998. 12. 28)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 小林 伸恒

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外2名)

Fターム (参考) 20056 EA29 EB11 EB20 EB38 EB52

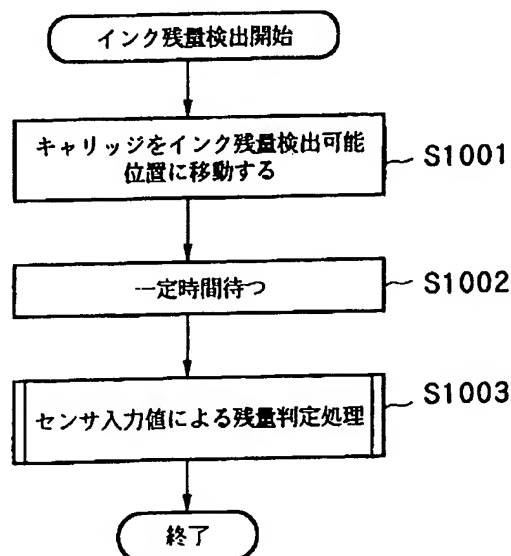
FA03 FA10 KD06

(54) 【発明の名称】 記録装置及び残量インク検出方法

(57) 【要約】

【課題】 インクタンク内のインク液面の揺れを考慮したより正確なインク残量検出を行う記録装置及び残量インク検出方法を提供することである。

【解決手段】 インクジェット記録ヘッドと、その記録ヘッドにインクを供給するインクタンクと、その記録ヘッドとインクタンクとを搭載して往復移動するキャリッジと、そのインクタンク内の残量インクの有無を光学的に検知する検知部とを有した記録装置で、インクタンクの残量インク検出を行うときに、まずキャリッジを検知部による検知位置まで移動させ、その後、所定の時間待ち合わせてから、その検知部を動作させてインク残量検知を行わせる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクジェット記録ヘッドと、該記録ヘッドにインクを供給するインクタンクと、前記記録ヘッドと前記インクタンクとを搭載して往復移動するキャリッジと、前記インクタンク内の残量インクの有無を光学的に検知する検知手段とを有した記録装置であって、前記キャリッジを前記検知手段による検知位置まで移動させる移動手段と、

前記移動手段によって前記キャリッジを前記検知手段による検知位置まで移動させた後、所定の時間待ち合わせ、前記検知手段を動作させてインク残量検知を行わせるよう制御する制御手段とを有することを特徴とする記録装置。

【請求項2】 前記所定の時間とは、前記移動手段による前記キャリッジの移動により発生するインクタンク内のインク液面の動揺が収束する時間であることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項3】 前記所定の時間とは、前記移動手段による前記キャリッジの移動により発生するインクタンク内のインク液面の動揺の周期の内、最も短い周期であることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項4】 前記制御手段は、前記所定の時間間隔ごとに、所定回数前記検知手段を動作させてインク残量検知を行わせる繰り返し制御手段と、前記所定回数分得られたインク残量検知結果を総合的に判断して残量インクの有無を判定する判定手段とを含むことを特徴とする請求項3に記載の記録装置。

【請求項5】 前記検知手段は、前記インクタンクの底面に備えられた光学ブリズムと、前記光学ブリズムに対して光を照射する発光手段と、前記光学ブリズムによって反射された光を受光する受光手段と、前記受光手段によって受光された光量に基づいてインクタンクのインク残量の有無を判別する判別手段とを有することを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項6】 前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出するために、インクに与える熱エネルギーを発生するための電気熱変換体を備えていることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項7】 インクジェット記録ヘッドと、該記録ヘッドにインクを供給するインクタンクと、前記記録ヘッドと前記インクタンクとを搭載して往復移動するキャリッジと、前記インクタンク内の残量インクの有無を光学的に検知する検知部とを有した記録装置で用いられる残量インク検出方法であって、

前記キャリッジを前記検知部による検知位置まで移動させる移動工程と、

前記移動工程において前記キャリッジを前記検知部による検知位置まで移動させた後、所定の時間待ち合わせ、

前記検知部を動作させてインク残量検知を行わせるよう制御する制御工程とを有することを特徴とする残量インク検出方法。

【請求項8】 前記所定の時間とは、前記移動工程における前記キャリッジの移動により発生するインクタンク内のインク液面の動揺が収束する時間であることを特徴とする請求項7に記載の残量インク検出方法。

【請求項9】 前記所定の時間とは、前記移動工程における前記キャリッジの移動により発生するインクタンク内のインク液面の動揺の周期の内、最も短い周期であることを特徴とする請求項7に記載の残量インク検出方法。

【請求項10】 前記制御工程は、前記所定の時間間隔ごとに、所定回数前記検知部を動作させてインク残量検知を行わせる繰り返し制御工程と、前記所定回数分得られたインク残量検知結果を総合的に判断して残量インクの有無を判定する判定工程とを含むことを特徴とする請求項7に記載の残量インク検出方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は記録装置及び残量インク検出方法に関し、特に、インクジェット方式に基づいて記録を行う記録装置及び残量インク検出方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、インクタンクを記録ヘッドとともにキャリッジに搭載して、これを記録媒体に対向させて往復移動させて記録を行うプリンタ装置が普及している。

【0003】このようなプリンタ装置においては、インクタンクのインク残量を検出する手段として、例えば、光を透過する光透過性の材質でできたインクタンクと、そのインクタンクに光を照射する発光素子とその光がインクタンクを透過した量を検出するための受光素子から成る光センサと、そのインクタンクを移動させながら得られる透過光量を用いてインク残量を検出する回路とを具備した構成が知られている。

【0004】このような構成において、インク残量を検出するためには、光センサによる検出処理が可能な位置にインクタンクを移動した後、その位置において光センサによる検出処理を行うという手順を踏む必要がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来例のそのような手順に従えば、インクタンクを移動する際に必ずインク液面に揺れが生じ、その光センサによる検出処理を実行した時点でインク液面の揺れが収束していない場合、特にインク残量がすくなくなり、その有無判定がクリティカルな状態にある場合、誤った検出結果が得られてしまうという問題があった。

【0006】本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、インクタンク内のインク液面の揺れを考慮したより正確なインク残量検出を行うことのできる記録装置及び残量インク検出方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の記録装置は、以下のような構成からなる。

【0008】即ち、インクジェット記録ヘッドと、該記録ヘッドにインクを供給するインクタンクと、前記記録ヘッドと前記インクタンクとを搭載して往復移動するキャリッジと、前記インクタンク内の残量インクの有無を光学的に検知する検知手段とを有した記録装置であって、前記キャリッジを前記検知手段による検知位置まで移動させる移動手段と、前記移動手段によって前記キャリッジを前記検知手段による検知位置まで移動させた後、所定の時間待ち合わせ、前記検知手段を動作させてインク残量検知を行わせるよう制御する制御手段とを有することを特徴とする記録装置を備える。

【0009】ここで、前記所定の時間とは、前記移動手段による前記キャリッジの移動により発生するインクタンク内のインク液面の動揺が収束する時間であっても良いし、そのインク液面の動揺の周期の内、最も短い周期であっても良い。

【0010】特に、その所定時間が後者の場合、前記制御手段は、その所定の時間間隔ごとに、所定回数前記検知手段を動作させてインク残量検知を繰り返し行わせ、所定回数分得られたインク残量検知結果を総合的に判断して残量インクの有無を判定すると良い。

【0011】なお、前記検知手段は、インクタンクの底面に備えられた光学プリズムと、その光学プリズムに対して光を照射する発光手段と、その光学プリズムによって反射された光を受光する受光手段と、その受光手段によって受光された光量に基づいてインクタンクのインク残量の有無を判別する判別手段とを有することが望ましい。

【0012】また、前記記録ヘッドは熱エネルギーを利用してインクを吐出するために、インクに与える熱エネルギーを発生するための電気熱交換体を備えていると良い。

【0013】また他の発明によれば、インクジェット記録ヘッドと、該記録ヘッドにインクを供給するインクタンクと、前記記録ヘッドと前記インクタンクとを搭載して往復移動するキャリッジと、前記インクタンク内の残量インクの有無を光学的に検知する検知部とを有した記録装置で用いられる残量インク検出方法であって、前記キャリッジを前記検知部による検知位置まで移動させる移動工程と、前記移動工程において前記キャリッジを前記検知部による検知位置まで移動させた後、所定の時間待ち合わせ、前記検知部を動作させてインク残量検知を行わせるよう制御する制御工程とを有することを特徴と

する残量インク検出方法を備える。

【0014】以上の構成により本発明は、インクジェット記録ヘッドと、その記録ヘッドにインクを供給するインクタンクと、その記録ヘッドとインクタンクとを搭載して往復移動するキャリッジと、そのインクタンク内の残量インクの有無を光学的に検知する検知部とを有した記録装置で、インクタンクの残量インク検出を行うときに、まずキャリッジを検知部による検知位置まで移動させ、その後、所定の時間待ち合わせてから、その検知部を動作させてインク残量検知を行わせるよう動作する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下添付図面を参照して、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

【0016】図1は本発明の代表的な実施形態であるプリンタシステムの概要を構成を示す図である。

【0017】図1において、101はパーソナルコンピュータに代表されるCPUを持つホスト、102はインクジェット方式に従ってインクを吐出して記録を行う記録ヘッドと専用CPUを備えたプリンタ、103はホスト101とプリンタ102を接続して相互に情報を授受するパラレルインタフェース或はシリアルインタフェース規格に従うインタフェースケーブル（以下、ケーブルという）である。

【0018】図2は、図1に示したプリンタシステムの制御構成を説明するブロック図である。特に、図2にはホスト101の内部構成について詳細に示している。なお、図2において、図1と同じ構成要素には同じ参照番号を付している。

【0019】さて、ホスト101は、装置全体の制御を行うCPU201を備え、装置に電力がACアダプタ251或はバッテリー252から電源回路253を経て投入されたことを契機として、BIOS ROM202からその基本的制御を指示する命令を読み込んで、コンフィグレーションされる入出力デバイス環境での各デバイスを総括的に制御する。なお、電源回路253からの電力供給の状態は電源監視IC254によって監視される。

【0020】また、CPU201は、フロッピーディスク(FDD)203やハードディスク(HDD)204からフロッピーディスクコントローラ205(FDC)やハードディスクコントローラ206(HDC)を経由してアプリケーションプログラムを読み出し、そのコードを主記憶となるDRAM207に展開するとともに、またDRAM207に設けられる作業領域を利用してそのプログラムを実行する。

【0021】また、LCD209の表示画面には、ビデオグラフィックアレイコントローラ208(VGAC)を使ってVRAM210に書き込まれているキャラクタ等の情報が表示され、キーボード211からのキー入力

行われる。ここで、FPU（数値演算プロセッサ）213はCPU201に対して演算処理（例えば、浮動小数点演算）のサポートを行う。時刻の計測は、リアルタイムクロック（RTC）214により行われ、システム全体の電力供給が切断された状態においても、その計測は専用バッテリーにより行われる。なお、SRAM（不図示）はシステムの動作状態の経過などのシステム情報が格納されるが、このメモリも上記専用バッテリーにより電力供給を受け、システムに電力が供給されない時にもその内容を保持するようにしている。

【0022】DMAコントローラ（DMAC）215はメモリメモリ間、メモリI/O間、I/O-I/O間において高速にデータ転送を行うために、CPU201の介入無しでデータ転送の制御を行う。割り込みコントローラ（IRQC）216は各I/Oからの割り込みを受け付け、各I/Oに割り当てられた優先順位に従って処理を行う。シリアルインタフェース（SIO）217や拡張ポート（PORT）218はプリンタ102以外の外部装置を接続するインタフェースの役割を果たす。

【0023】さらに、図示はしていないが、ユーザにホスト101の動作状態を伝えるLEDや、各種時間管理を行うために数チャンネルのフリーランニングタイマをもったタイマが備えられている。

【0024】ホスト101は、図2に示すように、インタフェース（I/F）230とケーブル103とを介してプリンタ102のインタフェース（I/F）231と通信を行うことができる。

【0025】図3は、図1に示したプリンタ102の外観斜視図である。

【0026】プリンタ102には、インクジェット方式に従ってインクを吐出する記録ヘッドとその記録ヘッドにインクを供給するインクタンクとを一体化した交換可能なインクカートリッジ（以下、インクジェットユニットという）302を搭載するキャリッジ301が設けられており、キャリッジ301は、図3に示すように、互いに平行に延在する2本のガイド軸304および305と摺動可能に係合する。これにより、キャリッジ301は、キャリッジモータ（不図示）およびその駆動力を伝達するベルト等の駆動力伝達機構（不図示）により、ガイド軸304、305に沿って往復移動する。

【0027】さて、インクジェットユニット302には、シアン（C）、マゼンタ（M）およびイエロ（Y）の3色のインクをそれぞれ格納する3つのインクタンクと、3色のインク夫々を吐出するための3個の記録ヘッドが内蔵されている。インクジェットユニット302を構成する3つの記録ヘッドと3つのインクタンクとは着脱可能であり、インクタンク内のインクまたは処理液（後述）が無くなった場合等、必要に応じて個々のインクタンクだけを交換できるのみならず、各記録ヘッドの

みを必要に応じて交換できる。

【0028】なお、記録ヘッドおよびインクタンクの着脱の構成は、上記の例に限られず、記録ヘッドとインクタンクとが一体に成形された構成としてもよいことは言うまでもない。

【0029】また、プリンタ102で用いられる記録用紙のような記録媒体306は、プリンタの前端部に設けられる挿入口313から挿入され、最終的にその搬送方向が反転され、送りローラ309によってキャリッジ301の移動領域の下部に搬送される。これにより、キャリッジ301に搭載された記録ヘッドからその移動に伴ってプラテン314によって支持された記録媒体306上のプリント領域に記録がなされる。このようにして、キャリッジ301の移動に伴う記録ヘッドの吐出口配列の幅に対応した幅の記録と記録媒体306の送りとを交互に繰り返しながら記録媒体306全体に記録がなされ、その記録が終了すると記録媒体306は装置前方に排出される。

【0030】キャリッジ301の移動可能な領域の左端には、図3に示すように、キャリッジ301に搭載された記録ヘッド各々のインク吐出面と対向可能な回復ユニット310が設けられている。これにより、記録を行わない時等に各記録ヘッドの吐出口をキャップしたり、各記録ヘッドの吐出口からインクを吸引する等の動作を行うことができる。また、この左端部の所定位置は記録ヘッドのホームポジションとして設定される。

【0031】一方、プリンタの右端部には、スイッチやLEDなどを備えた操作部307が設けられる。ここにおけるスイッチは装置電源のオン/オフや各種プリントモードの設定時等に使用され、LEDは装置の各種状態を表示するために用いられる。

【0032】また、図3において、311はインクタンクに光を照射するために用いられる発光ダイオード素子やLEDなどの発光素子、312は発光素子311からインクタンクに向けて照射され、インクタンクで反射した光を受光検出するフォトランジスタやフォトダイオードなどの光センサである。

【0033】図4は、図1に示したプリンタ102の制御構成を説明するブロック図である。なお、図4において、図1と同じ構成要素には同じ参照番号を付している。

【0034】プリンタ102は専用CPU（プリンタCPU）401を備え、プリンタCPU401はROM402に記憶されたプリンタ制御プログラムやプリンタエミュレーション、印字フォントを利用して、プリンタ102全体の動作を制御するとともに、印刷処理を実行する。その印刷処理の実行に際しては、プリンタCPU401はRAM403に格納されたホスト101からの受信データや、その受信データに基づいて印刷のために展開された展開データを扱う。

【0035】このようなデータ処理の実行において、プリンタCPU401はプリンタコントローラ406に命令を発行し、プリンタコントローラ406がRAM403のアクセス制御やホスト101とのデータのやりとりやキャリッジ301を駆動するキャリッジモータや記録媒体を搬送する搬送モータなどを駆動するモータドライバ405への制御信号送出を行うよう制御する。また、プリンタコントローラ406は記録ヘッド404の駆動を制御したり、サーミスタ（TH）等で構成される温度センサ407から得られるプリンタの温度を検知する。10  
 なお、モータドライバ405の一部はプリンタCPU401によって直接制御される。

【0036】さて、以上のような構成において、プリンタCPU401はROM402内の制御プログラムを実行することによりプリンタの機械的／電気的制御を行いつつ、ホスト101からプリンタ102へ送られてくるエミュレーションコマンド等の情報をプリンタコントローラ406内のI/Oデータレジスタから読み出し、そのコマンドに対応した制御をプリンタコントローラ406内のI/Oレジスタ、I/Oポートに書き込んで、20  
 プリンタコントローラ406にその制御を実行させる。また、発光素子311を制御し、さらに、光センサ312で得られた情報によってインク残量及び或はインクタンク有無の判定を行う。

【0037】図5は、図4に示したプリンタコントローラ406の詳細な構成を示すブロック図である。なお、図5において、図2、図4に示したのと同じ構成要素には同じ参照番号を付してある。

【0038】図5において、501はホスト101とのコマンドレベルでのデータのやり取りを行うI/Oデータレジスタ、502はI/Oデータレジスタ501から受信データをRAM403に直接書き込む受信バッファコントローラ、503は記録時にはRAM403に定義された記録データバッファから記録データを読み出し、記録ヘッド404に対してデータの送出を行う印刷バッファコントローラで、504はRAM403に対して3方向（プリンタCPU401、受信バッファコントローラ502、印刷バッファコントローラ503）とのメモリアクセスを制御するメモリコントローラ、505は30  
 プリントシーケンスを制御するプリントシーケンスコントローラ、231はホスト101との通信を司るホストインタフェースである。

【0039】次に、インク残量検出の概念について図6～図8を参照して説明する。なお、以下の説明において、シアン（C）、マゼンタ（M）及びイエロ（Y）等のインクの色は、この実施形態の特徴に直接関係する訳ではないので、インクの色の違いに関する構成についての説明は省略する。

【0040】図6はインク残量が非常に少なくなった状態のインクタンクがインク残量検出可能位置に移動する 50

直前の状態を模式的に示した図である。また、図7～図8はインク残量が非常に少なくなった状態のインクタンクがインク残量検出可能位置に移動した後の状態を模式的に示した図である。

【0041】図6～図8において、601はインクタンク、602はインク液面、603は発光素子311から照射された光の光路、604はインクタンクの底面に設けられた光学プリズム（以下、プリズムという）、605はインク、606～607はプリズム604によって反射された光の光路である。

【0042】図8に示すように、インクタンク601にインクが残存し、プリズム604の鏡面がインクに覆われている場合には発光素子311により照射された光は、プリズム604はこれを反射せずに吸収する。これに対して、図7に示すように、インクタンク601のインク残量が少なくなり、プリズム604の鏡面が空気に露出した場合には発光素子311により照射された光を吸収せずに反射し、光路603を光路606、607へと曲げ、最終的に光センサ312にその光が向かうように反射する特性を持つ。

【0043】さて、インク残量検出可能位置にインクタンク601が移動した直後には、図7に示すように、インク液面602が大きく揺れ、その結果、インクの一部がプリズム604の鏡面から離れ、まだインクタンク601にインクが残存するにもかかわらず、発光素子311から照射された光はプリズム604の鏡面で反射されて、光路606、607を経て光センサ312に達してしまう。

【0044】これに対して、図8に示すように、インク残量検出可能位置にインクタンク601が移動してしばらく時間が経過すると、図8に示すように、インク液面602の揺れが収束し、その結果、再びインク605はプリズム604の鏡面を完全に覆い、発光素子311から照射された光はプリズム604の鏡面で吸収されて光センサ312に達することはない。

【0045】図9はキャリッジ301停止後（即ち、インク残量検出可能位置に到達後）の経過時間と光センサ312における受光光量との関係を示す図である。図9では横軸にキャリッジ301停止後の経過時間（ $t$ ）を、縦軸に光センサ312における受光光量をとっている。従って、 $t=0$ は、キャリッジ停止時になる。

【0046】また、この実施形態では、インク残量検出の判定に用いる閾値として発光素子311からの照射光量に対する反射入力光量の百分率を用い、その入力光量が発光素子311からの照射光量の70%以上であればインクなし、30%以下であればインクありとみなすものとする。

【0047】以下、時間の経過に添って説明する。

【0048】（1） $0 \leq t < T_1$

インク液面602の揺れによってインクの一部がプリズ

ム604の鏡面から離れ、その鏡面が空気に露出するので、発光素子311から照射された光はプリズム604の鏡面で反射されて、光センサ312に達し、その結果、光センサ312への入力値は70%を超える。これは、図7に示すような状態に相当し、インク無し状態に判定される。

【0049】(2)  $T1 \leq t < T2$

インクはプリズム604の鏡面を覆っており、発光素子311から照射された光はその鏡面で吸収されて光センサ312に達することではなく、その結果、光センサへの10 入力は30%を下回る。これは、図8に示すような状態に相当し、インク有り状態に判定される。

【0050】(3)  $T2 \leq t < T3$

インク液面602の揺れによって再びインクの一部分がプリズム604の鏡面から離れ、その鏡面が空気に露出するので、発光素子311から照射された光はその鏡面で反射されて光センサ312に達し、その結果、光センサ312への入力値は70%を超える。これは、図7に示すような状態に相当し、インク無し状態に判定される。

【0051】(4)  $T3 \leq t < T4$

インクは再びプリズム604の鏡面を覆っており、発光素子311から照射された光はその鏡面で吸収されて光センサ312に達することではなく、その結果、光センサ312への入力値は30%を下回る。これは、図8に示すような状態に相当し、インク有り状態に判定される。

【0052】(5)  $T4 \leq t < T5$

インク液面602の揺れによって、また、インクの一部分がプリズム604の鏡面から離れ、その鏡面が空気に露出するので、発光素子311から照射された光はその鏡面で反射されて光センサ312に達し、その結果、光センサ312への入力値は70%を超える。これは、図7に示すような状態に相当し、インク無し状態に判定される。

【0053】(6)  $t \leq T5$

インク液面602は安定し、インクはプリズム604の鏡面を覆った状態に収束し、発光素子311から照射された光はその鏡面で吸収されて、光センサ312に達することではなく、その結果、光センサへの入力は30%を下回る。これは、図8に示すような状態に相当し、インク有り状態に判定される。

【0054】従って、以上のような時間経過によるインク液面状態の推移から分かるように、ある時間が経過すると、インク液面の動揺は収束し、インク残量を正確に反映したインク残量の判定結果が得られることが分かる。

【0055】次に、以上のような構成のプリンタシステムにおけるインク残量検出処理について、図10～図11に示すフローチャートを参照して説明する。

【0056】まず、ステップS1001では、キャリッジ301をインク残量検出可能位置に移動させ、ステッ

プS1002では一定時間の待ち合わせる。この待ち合わせ時間は、図9を参照して説明したキャリッジ停止直後から時刻T5までの経過時間に該当する。その待ち合わせ時間が経過すると、処理はステップS1003に進み、光センサ312において受光される光量に基づく、インク残量判定処理を行う。

【0057】このインク残量判定処理の詳細は図11を用いて説明する。

【0058】まず、ステップS1101では光センサ312への入力値が70%以上であるかどうかを調べる。ここで、その値が70%以上であれば、ステップS1102に進み、インク無しと判定し、その処理を終了する。これに対して、その値が70%未満であれば、処理はステップS1103に進む。

【0059】ステップS1103では光センサ312への入力値が30%以下であるかどうかを調べる。ここで、その値が30%以下であれば、処理はステップS1105に進み、インク有りとの判定し、その処理を終了する。これに対して、その値が30%未満であれば、処理はステップS1106に進む。

【0060】処理がステップS1106に進んだ場合には、センサ故障等、インク残量検出に関連した構成要素における物理的、電気的な故障が考えられるため、インク残量処理エラーであると判定して、この処理を終了する。なお、エラー判定が出た場合には、ホスト101にその旨を通知したり、操作部307に備えられたLCDにメッセージを表示したり、LEDランプを特定の色に点灯するなどの処理を行ってシステム利用者に適切な処置をするよう促す。

【0061】従って以上説明した実施形態に従えば、インクタンクを搭載したキャリッジをインク残量検出可能位置に移動させた後、インク液面の揺れが収束するまで、インク残量検出処理を待ち合わせるので、インク液面の動揺による影響を除去し、インクタンクに残存するインク量を正確に反映した、高精度なインク残量検出を行うことができる。

【0062】

【他の実施形態】ここでは前述の実施形態で説明したのと同様の装置構成において実行される別のインク残量検出処理について、図12に示すフローチャートを参照して説明する。なお、図12において、既に図10～図11で説明したのと同じ処理ステップには同じステップ参照番号を付し、その説明は省略する。

【0063】まず、ステップS1001の処理後、ステップS1200では、CPU201或いはプリンタCPU401が管理するカウンタ(Counter)を“0”に初期化する。その後、ステップS1201では一定時間処理の待ち合わせを行う。この待ち合わせ時間は、実際の装置上で発生しうるインク液面の揺れの周波数を予め実測して決定すべき時間であり、発生しうるイ



ンク液面の揺れの1周期の最小値程度が適切である。例えば、図9に示したT4~T5の経過時間程度が適切である。

【0064】次に、ステップS1202では光センサ312の入力値をCPU201或いはプリンタCPU401が実行するソフトウェアが管理する配列Gain (Counter) に格納し、さらにステップS1203ではカウンタ (Counter) の値を“+1”インクリメントする。

【0065】さらに、ステップS1204ではその値が“3”より大きくなっているかどうか調べる。ここで、Counter>3であれば処理はステップS1205に進み、Counter≤3であれば処理はステップS1201に戻る。

【0066】さて、ステップS1205では、格納した3回分の光センサ入力値がすべて30%を下回っているかどうかを判定する。ここで、全ての入力値が30%未満である場合は、インク液面の揺れが収束したものとみなし、処理はステップS1207に進み、インク有りの判定を下して処理を終了する。

【0067】これに対して、少なくともいずれか1つの入力値が30%以上である場合は、処理はステップS1206に進み、格納した3回分全ての光センサ入力値がすべて70%を上回っているかどうかを調べる。ここで、全ての入力値が70%を上回っている場合はインク液面の揺れが収束したものとみなし、処理はステップS1208に進み、インク無しの判定を下して処理を終了する。これに対して、少なくとも1つの入力値が70%以下である場合は、インク液面の揺れが収束していないものとみなし、処理はステップS1200に戻る。

【0068】従って以上説明した実施形態に従えば、光センサ入力値の時間的な推移からインク残量有無の判定を行うので、インク液面の動揺が完全に収束したときをより正確に見極めてインク残量検出を行うことができる。これにより、インク液面の動揺による影響をより完璧に除去することができる。

【0069】なお、以上の実施形態において、記録ヘッドから吐出される液滴はインクであるとして説明し、さらにインクタンクに収容される液体はインクであるとして説明したが、その収容物はインクに限定されるものではない。例えば、記録画像の定着性や耐水性を高めたり、その画像品質を高めたりするために記録媒体に対して吐出される処理液のようなものがインクタンクに収容されていてもよい。

【0070】以上の実施形態は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザ光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式を用いることにより記録の高密度化、高精細化が達成できる。

【0071】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して膜沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に1対1で対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状をすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。

【0072】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0073】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用面が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても良い。

【0074】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0075】加えて、上記の実施形態で説明した記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドのみならず、装置本体に装着されることで、装置本体との電氣的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッドを用いてもよい。

【0076】また、以上説明した記録装置の構成に、記録ヘッドに対する回復手段、予備的な手段等を付加する

ことは記録動作を一層安定にできるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段などがある。また、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを備えることも安定した記録を行うために有効である。

【0077】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってでも良いが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも1つを備えた装置とすることもできる。

【0078】さらに加えて、本発明に係る記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるものの他、リーダ等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を取るものであっても良い。

【0079】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0080】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0081】この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0082】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROMなどを用いることができる。

【0083】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0084】さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わる

メモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0085】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、インクジェット記録ヘッドと、その記録ヘッドにインクを供給するインクタンクと、その記録ヘッドとインクタンクとを搭載して往復移動するキャリッジと、そのインクタンク内の残量インクの有無を光学的に検知する検知部とを有した記録装置で、インクタンクの残量インク検出を行うときに、まずキャリッジを検知部による検知位置まで移動させ、その後、所定の時間待ち合わせてから、その検知部を動作させてインク残量検知を行わせるので、キャリッジの移動に伴って発生するインクタンク内のインク液面の動揺による影響を除去し、高精度にインク残量検出を行うことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の代表的な実施形態であるプリンタシステムの概要を構成を示す図である。

【図2】図1に示したプリンタシステムの制御構成を説明するブロック図である。

【図3】図1に示したプリンタ102の外観斜視図である。

【図4】図1に示したプリンタ102の制御構成を説明するブロック図である。

【図5】図4に示したプリンタコントローラ406の詳細な構成を示すブロック図である。

【図6】インク残量が非常に少なくなった状態のインクタンクがインク残量検出可能位置に移動する直前の状態を模式的に示した図である。

【図7】インク残量が非常に少なくなった状態のインクタンクがインク残量検出可能位置に移動した後の状態を模式的に示した図である。

【図8】インク残量が非常に少なくなった状態のインクタンクがインク残量検出可能位置に移動した後の状態を模式的に示した図である。

【図9】キャリッジ301停止後の経過時間と光センサ312における受光光量との関係を示す図である。

【図10】インク残量検出処理を示すフローチャートである。

【図11】光センサ312の受光光量に基づくインク残量判定の詳細を示すフローチャートである。

【図12】他の実施形態に従うインク残量検出処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

101 ホスト

102 プリンタ

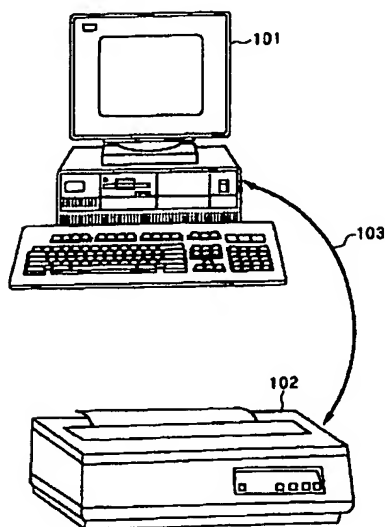
103 インタフェースケーブル

201 CPU  
 202 BIOS ROM  
 203 フロッピーディスク (FDD)  
 204 ハードディスク (HDD)  
 205 フロッピーディスクコントローラ (FDC)  
 206 ハードディスクコントローラ (HDC)  
 207 DRAM  
 208 ビデオグラフィックアレイコントローラ (VG  
 AC)  
 209 LCD  
 210 VRAM  
 211 キーボード  
 212 キーボードコントローラ (KBC)  
 213 FPU (数値演算プロセッサ)  
 214 リアルタイムクロック (RTC)  
 215 DMAコントローラ (DMAC)  
 216 割り込みコントローラ (IRQC)  
 217 シリアルインタフェース (SIO)  
 218 拡張ポート (PORT)  
 230、231 インタフェース (I/F)  
 251 ACアダプタ  
 252 バッテリ  
 253 電源回路  
 254 電源監視IC  
 301 キャリッジ  
 302 インクカートリッジ (インクジェットユニッ  
 ト)

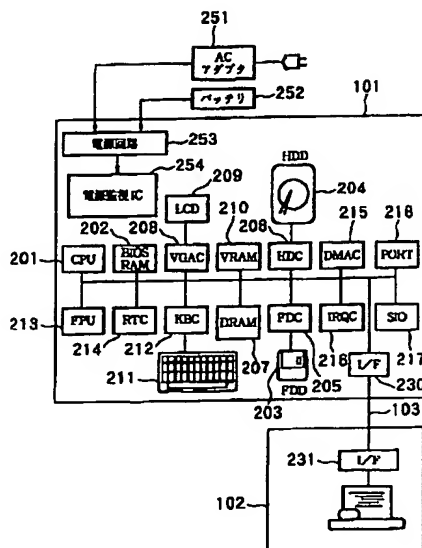
\* 304、305 ガイド軸  
 306 記録媒体  
 307 操作部  
 309 送りローラ  
 310 回復ユニット  
 311 発光素子  
 312 光センサ  
 313 挿入口  
 314 プラテン  
 10 401 専用CPU (プリンタCPU)  
 402 ROM  
 403 RAM  
 404 記録ヘッド  
 405 モータドライバ  
 406 プリンタコントローラ  
 407 温度センサ  
 501 I/Oデータレジスタ、  
 502 受信バッファコントローラ、  
 503 印刷バッファコントローラ  
 20 504 メモリコントローラ  
 505 プリントシーケンスコントローラ  
 601 インクタンク  
 602 インク液面  
 603、606、607 光路  
 604 光学プリズム  
 605 インク

\*

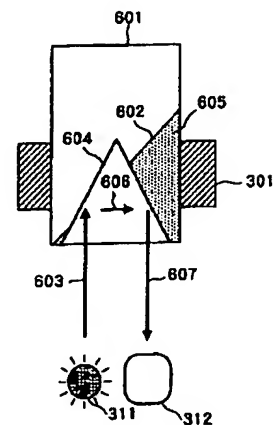
【図1】



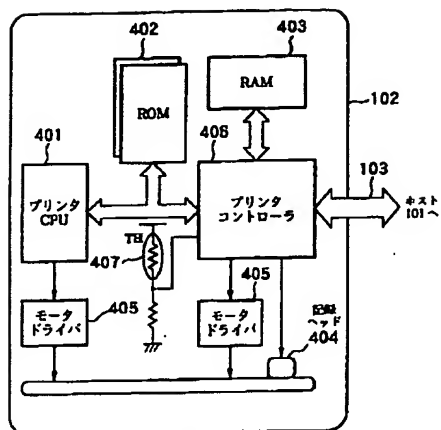
【図2】



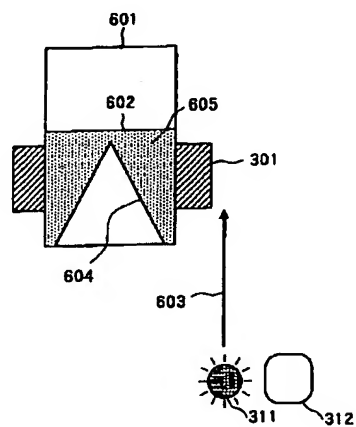
【図7】



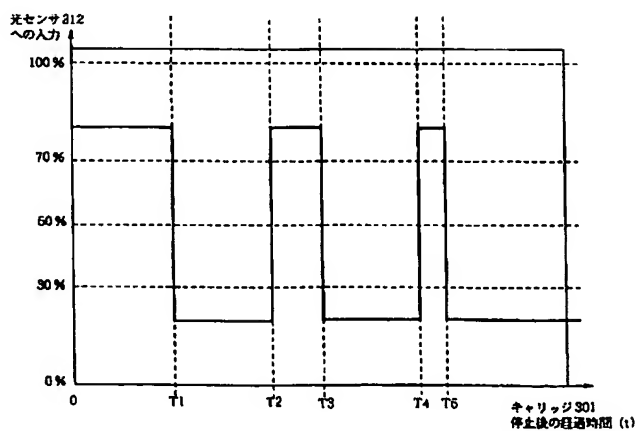
【圖4】



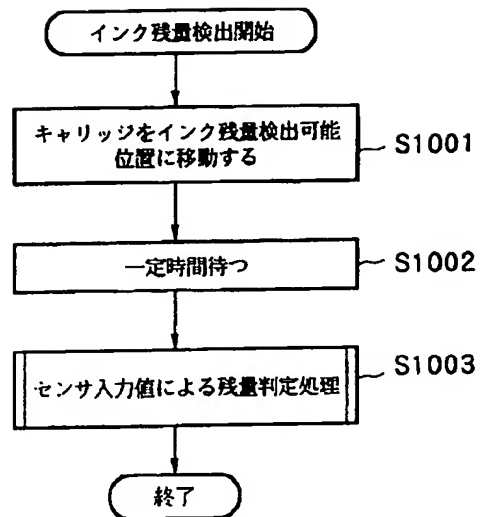
【図6】



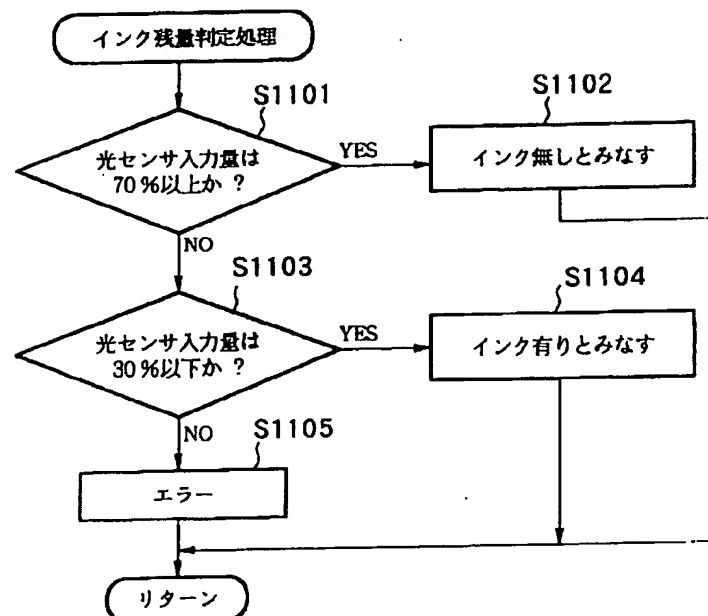
【図9】



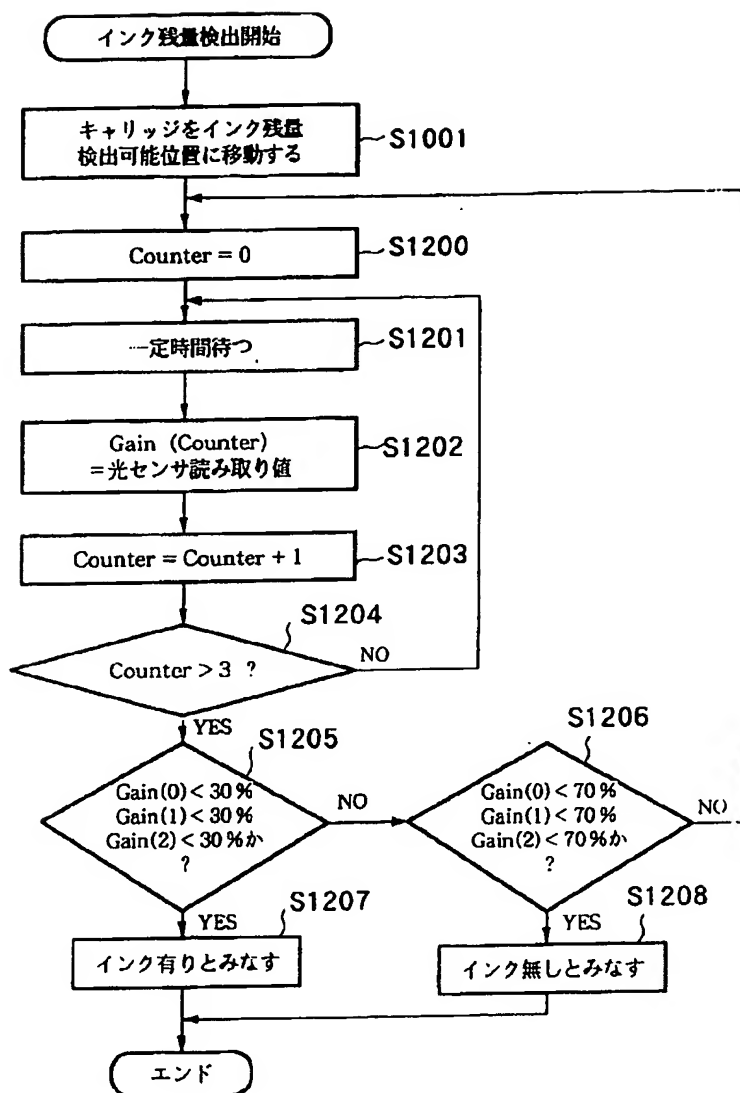
【図10】



【図11】



【図12】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**